



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 23 770 A 1

51 Int. Cl.⁶:
A 01 G 7/00
G 01 D 5/26
A 01 C 15/00

21 Aktenzeichen: 197 23 770.3
22 Anmeldetag: 6. 6. 97
43 Offenlegungstag: 10. 12. 98

71 Anmelder:
Hydro Agri Deutschland GmbH, 48249 Dülmen, DE

74 Vertreter:
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner, 12489
Berlin

72 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

56 Entgegenhaltungen:
DE 1 95 18 058 A1
DE 44 46 481 A1
DE 42 22 258 A1
DE 37 02 811 A1
WO 96 12 401 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 54 Pflanzenzustandsmeßvorrichtung
57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Pflanzenzustandsmeßvorrichtung für die Erfassung des Pflanzenzustandes mit einem optischen Sensor, der auf die zu messenden Pflanzen gerichtet ist und der die von der Pflanze abgegebenen optischen Signale empfängt und an eine Signal-Verarbeitungseinrichtung weiterleitet, wobei eine künstliche Strahlungsquelle, die auf den jeweiligen Pflanzenmeßbereich des Sensors gerichtet ist und deren auf den Pflanzenmeßbereich gerichtete und von den Pflanzen abgegebenen Strahlen von dem Sensor erfaßbar sind.

DE 197 23 770 A 1

Die Erfindung betrifft eine Meßvorrichtung für die Erfassung des Pflanzenzustandes, beispielsweise auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, an denen die nachfolgend erläuterte Erfindung beispielhaft beschrieben wird.

Es ist für den Landwirt vielfach wichtig, zu wissen, in welchem Zustand sich die sich auf seinen Feldern befindlichen Pflanzen befinden, d. h. für diese landwirtschaftlichen Vorrichtungen ist es wichtig zu wissen, ob die Pflanzen beispielsweise einen ausreichenden Wassergehalt haben bzw. ob die Pflanzen einen ausreichenden Nährstoffgehalt aufweisen bzw. in welchem Entwicklungszustand sich die Pflanzen befinden.

Der erfahrene Landwirt kann dies anhand der Beurteilung der Pflanzenblätter feststellen, beispielsweise ob die Pflanzen ausreichend gewässert bzw. gedüngt sind und kann nach dieser Beurteilung die erforderlichen Arbeitsvorgänge wählen.

Da auf vielen Standorten die Qualitäten des Ackerbodens räumlich sehr unterschiedlich sein können, beispielsweise je nachdem ob sich der Bereich des Ackerbodens auf einer Kuppe bzw. in einer Niederung befindet und somit auch die Pflanzen je nach Standort unterschiedliche Zustände aufweisen können, müßte der Landwirt eine Vielzahl von einzelnen Messungen durchführen, um die jeweiligen Arbeitsgänge optimal an den jeweiligen Pflanzenbestand anzupassen, was sehr arbeitsaufwendig ist.

Aus der DE-OS 40 16 603 ist es bekannt, Sensorelemente zu verwenden, die mit einem Bordcomputer in Verbindung stehen und die Information über Beschaffenheit und den Zustand des Pflanzenbewuchses auf der zu bearbeitenden oder zu bestellenden Fläche liefern.

Interessant sind insbesondere optisch arbeitende Sensorelemente, über die festgestellt werden kann, wieviel Prozent der gemessenen Blattfläche der Pflanzen beispielsweise verwelkt sind bzw. über die der Chlorophyllgehalt der Blätter gemessen werden kann.

Schwierigkeiten gibt es bei der Messung über derartige optische Sensorelemente, wenn sich im Laufe einer Messung die Lichtverhältnisse ändern, beispielsweise wenn der optische Sensor bei strahlendem Sonnenschein kalibriert wurde und anschließend bei der Fahrt über das zu bearbeitende Feld Bewölkung auftritt. Ebenfalls kommt es zu Meßschwierigkeiten, wenn es beispielsweise während der Feldbearbeitung dunkel wird und aufgrund der Dunkelheit keine optischen Messungen mehr durchgeführt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Meßvorrichtung zu schaffen, die konstante, gut auswertbare Meßergebnisse ermöglicht, die auch dann konstant bleiben, wenn sich die äußeren Bedingungen ändern sollten.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des kennzeichnenden Anspruchs gelöst.

Mit anderen Worten ausgedrückt wird eine Meßvorrichtung für die Erfassung des Pflanzenzustandes vorgeschlagen, die nicht nur Strahlungen, die vom Pflanzenbestand ausgehen, aufnimmt, sondern die über eine Ausgabevorrichtung verfügt die eine Strahlung auf den zu messenden Pflanzenbestand aussendet, die nach der entsprechenden Abgabe durch die Pflanzen von dem Sensor aufgenommen wird. Durch diese Vorrichtung kann nunmehr eine Konstanz bei den Messungen erreicht werden, die unabhängig von den jeweils herrschenden äußeren Bedingungen ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erläutert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den nachfolgenden Zeichnungen erläutert, wobei

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt

und

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Abdeckung des Pflanzenmeßbereiches.

Bezugnehmend auf Fig. 1 ist ein Ackerschlepper dargestellt, der einen optischen Sensor 1 an seiner Vorderseite trägt der auf den zu messenden Pflanzenbestand 2 vor ihm gerichtet ist. Der Sensor 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel über eine Signalleitung mit einem Prozeßrechner 4 verbunden, der wiederum über eine Signalleitung 5 mit einem landwirtschaftlichen Arbeitsgerät 6 verbunden ist, das beispielsweise eine Düngerausgabevorrichtung oder ein Tank zum Ausbringen von Flüssigkeiten auf dem zu bestellenden Feld od. dgl. sein kann.

Die Meßvorrichtung für die Messung des Pflanzenbestandes weist ebenfalls eine Strahlungsquelle 7 auf, die auf den zu messenden Pflanzenbestand 2 gerichtet ist. Diese Strahlungsquelle 7 kann beispielsweise ein Halogenlicht sein bzw. ein sogenanntes Xenonlicht oder eine Laserstrahlungsquelle. Diese Strahlungsquelle 7 ist auf den Pflanzenmeßbereich gerichtet, so daß der zu messende Pflanzenbestand bei Tageslicht zum einen vom Sonnenlicht und zum anderen von der Strahlungsquelle 7 bestrahlt wird und diese Bestrahlung wird von dem optischen Sensor 1 aufgenommen und zur Verarbeitung weitergeleitet.

Je nach Stärke der eingesetzten Strahlungsquelle 7 überwiegt der Anteil des natürlichen Lichtes oder der Strahlungsquelle bei der Messung tagsüber und je höher der Anteil des von der Strahlungsquelle 7 produzierten Lichtes auf den Pflanzenbestand 2 ist, desto höher ist die Konstanz der erhaltenen Meßwerte, insbesondere bei unterschiedlichen Lichtbedingungen bei der Benutzung. In vorteilhafter Ausgestaltung kann die Strahlungsquelle 7 in ihrer Strahlungsintensität einstellbar sein, um z. B. die Intensität bei stark schwankenden natürlichen Lichtverhältnissen zu erhöhen und z. B. bei nahezu gleichbleibenden Verhältnissen zu reduzieren, um den Energiebedarf zu senken.

Bezugnehmend auf Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, wobei eine Abdeckhaube 8 verwendet wird, die den zu messenden Pflanzenbestandteil zumindest teilweise abdeckt und dadurch den Einfluß des natürlichen Lichtes auf die jeweiligen Messungen minimiert. Innerhalb der Abdeckhaube 8 erfolgt ein Anstrahlen des Messenpflanzenbestandes durch die Strahlungsquelle 7 und über den Sensor 1 werden die von dem Pflanzenbestandteil abgegebenen Strahlen aufgenommen und gemessen. Hierbei kann es sich um die Messung der Reflexion oder um die Messung der Floreszenz des Pflanzenbestandes oder sonstige optische Parameter handeln.

Durch die Abdeckung des Pflanzenbestandes werden konstante Meßergebnisse auch dann erhalten, wenn die Strahlungsquelle 7 mit geringer Intensität arbeitet, da das natürliche Licht, das Schwankungen unterworfen sein kann, durch die Abdeckung verringert bzw. bei optimaler Abdeckung ganz ausgeschaltet wird. Die Abdeckung selbst ist aus Material hergestellt, das den Einfluß des natürlichen Lichtes auf den Pflanzenmeßbereich reduziert und sie ist in vorteilhafter Ausgestaltung aus lichtundurchlässigem Material.

Um den Einfluß des Naturlichtes auf die Messung zu minimieren, ist es vorteilhaft, die Abdeckung haubenartig auszugestalten, d. h. daß der obere und die Seitenbereiche abgedeckt sind und lediglich die Abdeckung nach unten hin offen ist.

Es ist vorteilhaft, den unteren Bereich der Abdeckhaube 8 flexibel auszugestalten, z. B. durch gummiartige Wandungen bzw. durch nebeneinander angeordnete Abdeckklappen 9, wie sie in Fig. 2 dargestellt sind, um zum einen eine möglichst gute Abdeckung zu erreichen und zum anderen, um den Pflanzenbestand, der gemessen wird, nicht zu beschädigen.

gen.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Sensor 1 und die Strahlungsquelle 7 separat angeordnet, sie können jedoch zugunsten einer einfacheren Montage in einem Bauelement zusammengefaßt sein.

5

Patentansprüche

1. Pflanzenzustandsmeßvorrichtung für die Erfassung des Pflanzenzustandes mit einem optischen Sensor, der auf die zu messenden Pflanzen gerichtet ist und der die von der Pflanze abgegebenen optischen Signale empfängt und an eine Signal-Verarbeitungseinrichtung weiterleitet, **gekennzeichnet durch** eine künstliche Strahlungsquelle (7), die auf den jeweiligen Pflanzenmeßbereich (2) des Sensors (1) gerichtet ist und deren auf den Pflanzenmeßbereich gerichtete und von den Pflanzen abgegebenen Strahlen von dem Sensor (1) erfassbar sind. 10
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch den Meßbereich des Sensors (1), der gegenüber einer Umgebung zunächst teilweise über eine zunächst lichtmindernde Abdeckungs Vorrichtung (8) abgedeckt ist. 20
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, gekennzeichnet durch die haubenartig, nach unten offen ausgebildete Abdeckung (8). 25
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, gekennzeichnet durch die an ihrem unteren Randbereich flexibel ausgebildete Abdeckvorrichtung. 30
5. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, 3 oder 4, gekennzeichnet durch Abdeckklappen an zumindest einem unteren Rand der Abdeckvorrichtung.
6. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Halogenlampe als Strahlungsquelle. 35
7. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Laserstrahler als Strahlungsquelle.
8. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verbindung des Sensors (1) mit einem Prozeßrechner (4), der wiederum mit einem landwirtschaftlichen Arbeitsgerät (6) verbunden ist. 40
9. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die in ihrer Intensität regelbare Strahlungsquelle (7). 45
10. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die mit dem Sensor in einem Gehäuse angeordnete Strahlungsquelle (7). 50

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -



